

## **PENGARUH SUHU EKSTRAKSI KULIT BUAH PAPAYA DENGAN PELARUT HCL 0,1N PADA PEMBUATAN PEKTIN**

**Krisnayanti<sup>1)</sup>, Syamsudin<sup>2)</sup>**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jakarta  
[syamsudin\\_ab@gmail.com](mailto:syamsudin_ab@gmail.com)

**ABSTRAK.** Pepaya (*Carica papaya* L.) pada umumnya dimanfaatkan oleh konsumen hanya daging buahnya saja. Sedangkan kulitnya selalu terbuang sia-sia. Oleh karena itu kami memanfaatkan limbah kulit pepaya yang sudah tidak dimanfaatkan lagi sebagai bahan baku pembuatan pektin dengan cara mengekstraksi kulit pepaya dengan pelarut asam mineral encer (HCl 0,1 N).

Pektin digunakan secara luas sebagai komponen fungsional pada industri makanan karena kemampuannya membentuk gel encer dan menstabilkan protein (May, 1990). Penambahan pektin pada makanan akan mempengaruhi proses metabolisme dan pencernaan khususnya pada adsorpsi glukosa dan tingkat kolesterol (Baker, 1994). Selain itu, pektin juga dapat membuat lapisan yang sangat baik yaitu sebagai bahan pengisi dalam industri kertas dan tekstil, serta sebagai pengental dalam industri karet.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh suhu ekstraksi terhadap rendemen pektin dari kulit pepaya. Penelitian ini dilakukan di laboratorium PTK II Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta dan di PT Akasha Wira International. Penelitian dilakukan selama 3 bulan dari bulan Januari - Maret 2013. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu waktu ekstraksi 90 menit dengan variasi suhu ekstraksi (50°C, 60°C, 70°C, 80°C dan 90°C).

Kata kunci : ekstraksi, kulit pepaya, pektin

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pepaya (*Carica papaya* L.), atau betik adalah tumbuhan yang berasal dari Meksiko bagian selatan dan bagian utara dari Amerika Selatan, dan kini menyebar luas dan banyak ditanam di seluruh daerah tropis untuk diambil buahnya. Pepaya adalah satu-satunya jenis dalam genus *Carica*.

Buah pepaya dimakan dagingnya, baik ketika muda maupun masak. Daging buah muda dimasak sebagai sayuran. Daging buah masak dimakan segar atau sebagai campuran koktail buah. Pepaya dimanfaatkan pula daunnya sebagai sayuran dan pelunak daging. Daun pepaya muda dimakan sebagai lalap (setelah dilayukan dengan air panas) atau dijadikan pembungkus buntel. Oleh orang Manado, bunga pepaya yang diurap menjadi sayuran yang biasa dimakan. Getah pepaya (dapat ditemukan di batang, daun, dan buah) mengandung enzim papain, semacam protease, yang dapat melunakkan daging dan mengubah konformasi protein lainnya. Papain telah diproduksi secara massal dan menjadi komoditas dagang. Daun pepaya juga berkhasiat sebagai obat dan perasannya digunakan dalam pengobatan tradisional untuk menambah nafsu makan.

Pada umumnya konsumen buah pepaya hanya memanfaatkan daging buahnya saja. Sedangkan kulitnya selalu terbuang sia-sia. Oleh karena itu kami memanfaatkan limbah kulit pepaya yang sudah tidak dimanfaatkan lagi sebagai bahan baku pembuatan pektin.

Pektin merupakan kompleks polisakarida anion yang terdapat pada dinding sel primer dan interseluler pada tanaman tingkat tinggi. Asam D- galakturonat merupakan molekul utama penyusun polimer pektin, dan biasanya gula netral juga terdapat dalam pektin.

Pektin digunakan secara luas sebagai komponen fungsional pada industri makanan karena kemampuannya membentuk gel encer dan menstabilkan protein. Penambahan pektin pada makanan akan mempengaruhi proses

metabolisme dan pencernaan khususnya pada adsorpsi glukosa dan tingkat kolesterol (Baker, 1994).

### Tujuan penelitian

Mencari sumber pektin baru dengan memanfaatkan limbah kulit pepaya sebagai bahan baku.

Mengidentifikasi kandungan pektin yang berada di dalam limbah kulit pepaya.

Mencari optimasi rendemen pektin dengan variabel suhu ekstraksi pada waktu 90 menit.

### Tinjauan Pustaka

#### Pepaya

Pepaya adalah monodioecious' (berumah tunggal sekaligus berumah dua) dengan tiga kelamin, yaitu tumbuhan jantan, betina, dan hermafrodit. Tumbuhan jantan dikenal sebagai "pepaya gantung", yang walaupun jantan kadang-kadang dapat menghasilkan buah pula secara "partenogenesis". Bentuk buah bulat hingga memanjang, dengan ujung biasanya meruncing. Warna buah ketika muda hijau gelap, dan setelah masak hijau muda hingga kuning.

Komposisi Gizi	Jumlah
Air	86,7 gram
Energi	46 kalori
Hidrat arang	12,2 gram
Kalsium	23 miligram
Lemak	-
Phosphor	12 miligram
Protein	0,5 gram
Vitamin A	365 SI
Vitamin B1	0,04 miligram
Vitamin C	78 miligram
Zat besi	1,7 miligram

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Pepaya per 100 gram

Sumber: Tietze, Harald. 2002. Terapi Pepaya. Jakarta: Prestasi Pustaka Publishers. Cetakan pertama.

#### Pektin

Pektin adalah substansi alami yang terdapat pada sebagian besar tanaman

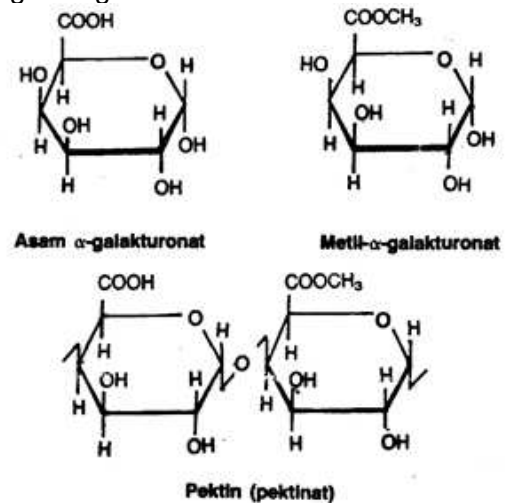
pangan. Selain sebagai elemen struktural pada pertumbuhan jaringan dan komponen utama dari lamella tengah pada tanaman, pektin juga berperan sebagai perekat dan menjaga stabilitas jaringan dan sel (Herbstreith dan Fox, 2005). Pektin merupakan senyawa polisakarida dengan bobot molekul tinggi yang banyak terdapat pada tumbuhan. Pektin digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental dalam pembuatan jelly, marmalade, makanan rendah kalori dan dalam bidang farmasi digunakan untuk obat diare (National Research Development Corporation, 2004).

Pektin berasal dari bahasa Yunani "pectos" yang berarti mengental atau menjadi padat (kaku). Pektin ditemukan oleh Vauquelin dalam jus buah sekitar 200 tahun yang lalu. Pada tahun 1790, pektin belum diberi nama. Nama pektin pertama kali digunakan pada tahun 1824, yaitu ketika Braconnot melanjutkan penelitian yang dirintis oleh Vauquelin. Braconnot menyebut substansi pembentuk gel tersebut sebagai asam pektat (Herbstreith dan Fox, 2005).

Pada umumnya, pektin tidak menunjukkan struktur yang pasti. Bentuk residu asam D-galakturonat paling banyak dari molekul, dalam- memisahkan daerah 'smooth' dan 'rambuty' (Chaplin 2004). Campuran enzim dengan sifat khusus yang dapat meningkatkan aktifitas spesifik, dapat dibuat dengan mengkombinasikan masing-masing protein mumi atau setiap domain dari organisme yang memproduksinya atau dari rekombinan organisme. Kombinasi tersebut dapat enzim mumi yang berasal dari organisme berbeda atau suplementasi enzim kasar dengan enzim mumi atau suplementasi enzim mumi dengan domain yang mengikat selulosa dari organisme lainnya atau dengan kofaktor spesifik (Howard et al. 2003).

Asam galakturonat memiliki gugus karboksil yang dapat saling berikatan dengan ion  $Mg^{2+}$  atau  $Ca^{2+}$  sehingga berkas-berkas polimer "berlekatan" satu sama lain. Ini menyebabkan rasa "lengket" pada kulit. Tanpa kehadiran kedua ion ini, pektin larut dalam air. Garam-garam  $Mg$ -atau  $Ca$ -pektin dapat membentuk gel, karena ikatan itu berstruktur amorf (tak

berbentuk pasti) yang dapat mengembang bila molekul air "teijerat" di antara ruang-ruang.



Gambar 2.2 Struktur Senyawa Pektin

Pektin mempunyai sifat terdispersi dalam air, dan seperti halnya asam pektat. Dalam bentuk garam, pektin berfungsi dalam pembuatan jeli dengan gula dan asam. Pektin dengan kandungan metoksil rendah adalah asam pektinat yang sebagian besar gugusan karboksilnya bebas tidak teresterkan. Pektin dengan metoksil rendah ini dapat membentuk gel dengan ion-ion bervalensi dua. Untuk membentuk gel pektin, harus ada senyawa pendehidrasi (biasanya gula) dan harus ditambahkan asam dengan jumlah yang cocok.

Pektin merupakan serbuk halus atau sedikit kasar, berwarna putih dan hampir tidak berbau. Bobot molekul pektin bervariasi antara 30.000 - 300.000 (Kirk and Othmer, 1952). Kelarutan pektin berbeda-beda, sesuai dengan kadar metoksilnya. Pektin tak larut dalam aseton dan alkohol (Kirk and Othmer, 1952).

Semua tumbuhan hijau mengandung pektin yang bersama selulosa dapat mempengaruhi sifat struktural buah dan sayuran. Pektin terdiri dari unit-unit asam galakturonat dan asam galakturonatmetil ester yang membentuk rantai polisakarida linear dan secara normal diklasifikasikan berdasarkan derajat esterifikasinya. Pektin termasuk karbohidrat koloid larut air yang terdapat dalam buah atau sayuran matang dan dapat digunakan dalam pembuatan jeli dan selai buah.

Pektin yang dimanfaatkan untuk makanan merupakan suatu polimer yang berisi unit

asam galakturonat (sedikitnya 65%). Kelompok asam tersebut bisa dalam bentuk asam bebas, metil ester, garam sodium, kalium, kalsium atau ammonium, dan dalam beberapa kelompok pektin amida (IPPA, 2002).

Komposisi kandungan protopektin, pektin, dan asam pektat di dalam buah sangat bervariasi tergantung pada derajat kematangan buah. Pada umumnya, protopektin yang tidak larut itu lebih banyak terdapat pada buah-buahan yang belum matang (Winamo, 1997).

Pektin secara umum terdapat di dalam dinding sel primer tanaman, khususnya di sela-sela antara selulosa dan hemiselulosa. Senyawa-senyawa pektin berfungsi sebagai perekat antara dinding sel yang satu dengan yang lain. Bagian antara dua dinding sel yang berdekatan tersebut dinamakan lamella tengah (Winamo, 1997).

Berdasarkan kandungan metoksilnya, pektin dibedakan menjadi dua jenis, yaitu pektin dengan kandungan metoksil tinggi (high methyl oxyl pectin) berkisar antara 7-12%, dan pektin dengan kandungan metoksil rendah (low methoxyl pectin) mengandung metoksil kurang dari 7% (Subardjo dkk., 1989).

Pektin dapat membentuk gel dan memiliki kapasitas menahan air (Anderson and Chen, 1979). Pektin merupakan koloid hidrofilik yang bermuatan negatif, distabilkan oleh lapisan air (Kertesz, 1951).

Sumber pektin yang utama adalah sayur-mayur dan buah-buahan. Pektin terdapat pada dinding sel semua jaringan tanaman yang berfungsi sebagai zat perekat interseluler. Kandungan pektin yang lebih tinggi terdapat pada sel-sel tanaman yang masih aktif dalam pertumbuhannya, seperti akar muda, buah dan daun (Kertesz, 1951).

Penggunaan pektin yang paling umum adalah sebagai bahan perekat atau pengental (gelling agent) pada selai dan jelly. Pemanfaatannya sekarang meluas sebagai bahan pengisi, komponen permen, serta sebagai stabilizer untuk jus buah dan minuman dari susu, juga sebagai sumber serat dalam makanan.

Di dalam tanaman dibedakan antara protopektin, asam pektat, asam pektinat

dan garam-garamnya. Protopektin merupakan prekursor pektin yang tidak larut dalam air, terdapat pada jaringan tanaman dan buah-buahan yang masih muda. Selama proses pematangan buah, protopektin dihidrolisis oleh enzim protopektinase menjadi pektin yang larut dalam air (Kertesz, 1951).

### Sumber Pektin

Pada tahun 1924, Smolenski adalah yang pertama kali berasumsi bahwa pektin merupakan polimer asam galakturonat. Pada tahun 1930, Meyer dan Mark menemukan formasi rantai dari - molekul pektin, dan Schneider dan Bock pada tahun 1937 membentuk formula tersebut (Herbstreith dan Fox, 2005). Pektin tersusun atas molekul asam galakturonat yang berikatan dengan ikatan  $\alpha$ -(1-4)-glikosida sehingga membentuk asam poligalakturonat. Gugus karboksil sebagian teresterifikasi dengan methanol dan sebagian gugus alkohol sekunder terasetilasi (Herbstreith dan Fox 2005).

Menurut Hoejgaard (2004), pektin merupakan asam poligalakturonat yang mengandung metil ester. Pektin diekstraksi secara komersial dari kulit buahjeruk dan apel dalam kondisi asam. Masing-masing cincin merupakan suatu molekul dari asam poligalakturonat, dan ada 300 - 1000 cincin seperti itu dalam suatu tipikal molekul pektin, yang dihubungkan dengan suatu rantai linier.

Pektin terdiri dari monomer asam galakturonat yang berbentuk suatu rantai molekul panjang. Rantai utama ini diselingi oleh kelompok rhamnosa dengan rantai cabang menyusun gula netral (arabinosa, galaktosa). Kelompok karboksil (kelompok asam) dari asam galakturonat dapat diesterifikasi atau diamidasi (IPPA, 2002). Selain asam D-galakturonat sebagai komponen utama, pektin juga memiliki D-galaktosa, L-arabinosa, dan L-rhamnosa dalam jumlah yang bervariasi. Komposisi kimia pektin sangat bervariasi tergantung pada sumber dan kondisi yang dipakai dalam isolasinya (Willats et al, 2006).

### Sifat-Sifat Pektin

Commite on Food Chemical Codex (1996), menyatakan bahwa pektin sebagian besar tersusun atas metil ester dari asam

poligalakturonat dan sodium, potasium, kalsium dan garam ammonium. Pektin merupakan zat berbentuk serbuk kasar hingga halus yang berwarna putih, kekuningan, kelabu atau kecoklatan dan banyak terdapat pada buah-buahan dan sayuran matang. Gliksman (1969) menyatakan bahwa pektin kering yang telah dimurnikan berupa kristal yang berwarna putih dengan kelarutan yang berbeda-beda sesuai dengan kandungan metoksilnya.

Sifat fisik pektin tergantung dari karakteristik kimia pektin (Guichard et al., 1991). Faktor yang mempengaruhi pembentukan gel dengan tingkat kekenyalan dan kekuatan tertentu meliputi pH, konsentrasi pektin, suhu, ion kalsium, dan gula (Chang dan Miyamoto, 1992). Kekentalan larutan pektin mempunyai kisaran yang cukup lebar tergantung pada konsentrasi pektin, garam, dan ukuran rantai asam poligalakturonat (Rouse, 1977).

Pektin dengan kadar metoksil lebih rendah dari 7% dapat membentuk gel bila ada ion-ion logam bivalen. Ion logam bivalen dapat bereaksi dengan gugus-gugus karboksil dari 2 molekul asam pektat dan membentuk jembatan. Pada pembentukan gel ini, tidak diperlukan gula dan tekstur gel yang terbentuk kurang keras (Guichard et al., 1991).

Pembentukan gel dari pektin dengan derajat metilasi tinggi dipengaruhi juga oleh konsentrasi pektin, persentase gula, dan pH. Semakin besar konsentrasi pektin, semakin keras gel yang terbentuk. Konsentrasi 1% telah menghasilkan kekerasan yang cukup baik. Gula yang ditambahkan tidak boleh lebih dari 65% agar terbentuknya kristal-kristal di permukaan gel dapat dicegah (Guichard et al., 1991). Pembentukan gel pektin metoksil tinggi terjadi melalui ikatan hidrogen diantara gugus karboksil bebas dan antara gugus hidroksil. Pada pektin metoksil rendah, kemampuan perban (pembalut luka) untuk menyerap kotoran dan jaringan rusak atau hancur sehingga luka tetap bersih dan cepat sembuh, serta bahan injeksi untuk mencegah pendarahan (Hoejgaard, 2004).

### **Proses Produksi Pektin**

Tahapan-tahapan dalam pembuatan pektin yaitu persiapan bahan, ekstraksi, pengendapan, pencucian, dan pengeringan. Metode yang digunakan untuk mengekstrak pektin dari jaringan tanaman sangat beragam. Akan tetapi pada umumnya ekstraksi pektin dilakukan dengan menggunakan ekstraksi asam. Beberapa jenis asam dapat digunakan dalam ekstraksi pektin. Menurut Kertesz (1951), asam yang dapat digunakan dalam ekstraksi pektin adalah asam tartrat, asam malat, asam sitrat, asam laktat, asam asetat, asam fosfat tetapi ada kecenderungan untuk menggunakan asam mineral yang murah seperti asam sulfat, asam khlorida, dan asam nitrat. Beberapa artikel saat ini menyarankan untuk menggunakan asam khlorida (Kalapathy dan Proctor, 2001; Hwang et al., 1998; Dinu, 2001) dan asam nitrat (Pagan et al., 2001).

Ekstraksi dengan menggunakan asam mineral menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan asam organik. Asam mineral pada pH rendah lebih baik dari pada pH tinggi untuk menghasilkan pektin (Rouse dan Crandal, 1978). Peranan asam dalam ekstraksi pektin adalah untuk memisahkan ion polivalen, memutus ikatan antara asam pektinat dengan selulosa, menghidrolisa protopektin menjadi molekul yang lebih kecil dan menghidrolisa gugus metil ester pektin (Kertesz, 1951). Pada penelitian ini ekstraksi dilakukan dengan asam mineral HC1, agar menghasilkan rendemen pektin optimum.

Suhu yang tinggi selama ekstraksi dapat meningkatkan rendemen pektin. Suhu yang agak tinggi akan membantu difusi pelarut ke dalam jaringan tanaman dan dapat meningkatkan aktivitas pelarut dalam menghidrolisis pektin yang umumnya terdapat di dalam sel primer tanaman, khususnya pada lamella tengah (Towle dan Christensen, 1973). Penggunaan suhu ekstraksi yang terlalu tinggi akan menghasilkan pektin yang tidak jernih, sehingga gel yang diperoleh akan keruh dan kekutan gel berkurang (Kertesz, 1951).

Pektin dalam jaringan tanaman banyak dalam bentuk protopektin yang tidak larut dalam air. Dengan adanya asam, kondisi

larutan dengan pH rendah akan menghidrolisa protopektin menjadi pektin yang lebih mudah larut. Ekstraksi pektin sayur-sayuran dan buah-buahan dilakukan pada kisaran pH 1.5 sampai 3.0 dengan suhu pemanasan 60 - 100°C selama setengah jam sampai satu setengah jam (Towle dan Christensen, 1973). Waktu ekstraksi yang terlalu lama akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis pektin menjadi asam galakturonat. Pada kondisi asam, ikatan glikosidik gugus metil ester dari pektin cenderung terhidrolisis menghasilkan asam galakturonat (Smith dan Bryant, 1968).

Proses pengendapan pektin merupakan suatu proses pemisahan pektin dari larutannya. Pektin adalah koloid hidrofilik yang bermuatan negatif (dari gugus karboksil bebas yang terionisasi) dan tidak mempunyai titik isoelektrik seperti kebanyakan koloidal hidrofilik. Pektin lebih utama distabilkan oleh hidrasi partikelnya daripada oleh muatannya. Penambahan etanol dapat mendehidrasi pektin sehingga mengganggu stabilitas larutan koloidalnya, dan akibatnya pektin akan terkoagulasi (Rouse, 1977).

Ranganna (1977) menggunakan etanol 95% sebanyak dua kali volume filtrat untuk mengendapkan pektin kulit pepaya. Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatra Barat (2004) mengendapkan pektin dengan menggunakan etanol 95% yang mengandung 2 ml asam klorida pekat setiap satu liter etanol sebanyak 1.5 kali volume filtrat.

Pada tahap pemurnian pektin, Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatra Barat (2004) melakukan pencucian pektin markisa dengan menggunakan alkohol 95% sampai pektin bebas klorida. Suradi (1984) melakukan pencucian pektin dari kulit jeruk dengan alkohol 80% sampai bebas klorida. Salah satu tujuan pencucian pektin adalah untuk menghilangkan klorida yang ada pada pektin.

Tahap akhir dari ekstraksi pektin adalah pengeringan endapan pektin. Ranganna (1977) menganjurkan pengeringan dilakukan pada tekanan yang rendah agar pektin tidak terdegradasi. Menurut Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatra Barat (2004), pengeringan pektin

markisa dapat dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 40 - 60°C selama 6-10 jam. Mc Cready (1965) menggunakan suhu 60°C dalam oven keadaan vakum selama 16 jam untuk pengeringan pektin kulit jeruk.

### Teori Ekstraksi

Pada prinsipnya, untuk menghasilkan pektin merupakan proses yang sederhana, terdiri dari 4 tahap, yaitu: ekstraksi, purifikasi ekstrak, pengendapan, serta pengeringan.

Kulit pepaya merupakan limbah yang belum dimanfaatkan secara nyata. Salah satu cara penanganan limbah kulit pepaya ini adalah dengan cara melakukan proses ekstraksi kulit pepaya ini untuk diambil pektin yang merupakan produk yang bermanfaat.

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi adalah:

- Tipe persiapan sampel
- Waktu ekstraksi
- Kuantitas pelarut
- Suhu pelarut
- Tipe pelarut

### Hipotesa

Komposisi kandungan protopektin, pektin, dan asam pektat di dalam buah sangat bervariasi. Pektin dapat diekstrak dari jaringan tanaman dengan air panas, larutan asam encer atau larutan ammonium oksalat. Pengendapan pektin dari filtrat hasil ekstraksi dapat dilakukan dengan menggunakan etil alkohol, metil alkohol atau isopropil alkohol (Towle and Christensen, 1973).

Semakin banyak larutan yang digunakan untuk ekstraksi, semakin banyak pektin yang diperoleh. Namun demikian hal ini harus mempertimbangkan faktor ekonomisnya (Kertesz, 1951). Larutan asam yang dapat digunakan untuk ekstraksi adalah asam organik dan asam mineral, seperti asam sitrat, asam tartrat, asam laktat, asam klorida, asam fosfat, dan asam sulfat (Kertesz, 1951).

Menurut Kertesz (1951), asam yang digunakan dalam ekstraksi pektin adalah asam tartrat, asam malat, asam sitrat, asam laktat, asam asetat, asam fosfat tetapi ada kecenderungan untuk menggunakan asam mineral yang murah seperti asam sulfat, asam klorida, dan asam nitrat. Beberapa artikel saat ini menyarankan untuk menggunakan asam klorida (Kalapathy dan Proctor, 2001; Hwang et al., 1998; Dinu, 2001) dan asam nitrat (Pagan et al., 2001). Ekstraksi dengan menggunakan asam mineral menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan asam organik. Asam mineral pada pH rendah lebih baik dari pada pH tinggi untuk menghasilkan pektin (Rouse dan Crandal, 1978).

Suhu yang tinggi selama ekstraksi dapat meningkatkan rendemen pektin. Suhu yang agak tinggi akan membantu difusi pelarut ke dalam jaringan tanaman dan dapat meningkatkan aktivitas pelarut dalam menghidrolisis pektin yang umumnya terdapat di dalam sel primer tanaman, khususnya pada lamella tengah (Towle dan Christensen, 1973). Penggunaan suhu ekstraksi yang terlalu tinggi akan menghasilkan pektin yang tidak jernih, sehingga gel yang diperoleh akan keruh dan kekutan gel berkurang (Kertesz, 1951)

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium PTK II Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta dan di PT Akasha Wira International. Penelitian dilakukan selama 3 bulan dari bulan Januari - Maret 2013.

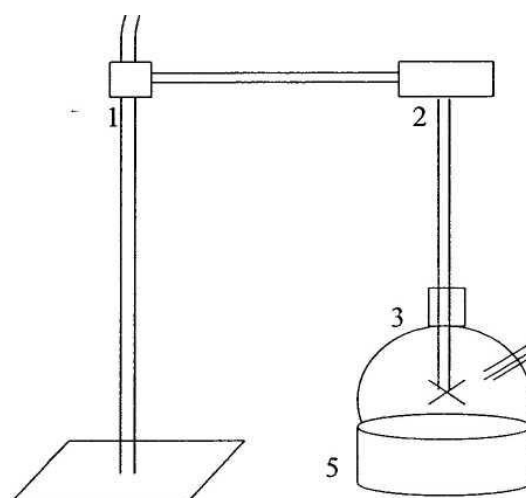
### Bahan dan Alat

#### Bahan:

Limbah kulit buah pepaya  
HCl 0,1 N  
HCl pekat  
Air destilasi  
Alkohol 96%  
AgNO<sub>3</sub> LP  
NaOH 0,1 N  
Phenol Phtalein LP  
HCl 0,1 N

#### Alat:

Blender  
Timbangan  
Unit ekstraksi dan labu didih leher 2  
Heater  
Gelas ukur  
Termometer  
Beaker Glass 1 L  
Water Bath  
Erlenmeyer 250 ml  
Tabung Reaksi  
Oven  
Pipet Ukur 10 ml  
Pipet Volume 20 ml  
Buret



Gambar 3.1. Rangkaian alat penelitian  
keterangan:

Statif  
Mixer  
Labu alas bulat  
Termometer  
Heater

### Metode Penelitian

Proses pembuatan pektin dari kulit pepaya pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu :

#### Preparasi

Pada tahap preparasi ini dilakukan persiapan ampas kulit pepaya yang akan diteliti. Kulit pepaya dipotong halus, kemudian dikeringkan pada oven suhu 40° C. Setelah kering dihaluskan dengan cara diblender hingga berbentuk serbuk.

#### Ekstraksi

Dilakukan untuk mengetahui pengaruh

waktu ekstraksi terhadap pektin yang dihasilkan.

Kulit pepaya yang telah kering dan menjadi serbuk ditimbang sebanyak  $\pm 15$  gr. Pengaturan pH dilakukan dengan menambahkan asam klorida 0.1 N sebanyak 250 ml (pH = 1,5). Ekstraksi dilakukan di atas heater dengan suhu dan waktu bervariasi sebagai perlakuan.

Waktu ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30 menit, 45 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit. Campuran yang telah diekstrak disaring dengan menggunakan kain saring yang tipis dan diperas untuk memisahkan filtrat dari ampasnya. Kemudian dilakukan pengentalan sampai volume menjadi setengah volume semula dengan pemanasan di atas waterbath.

#### **Pengendapan Pektin**

Filtrat yang telah dikentalkan didinginkan sampai dengan suhu kamar kemudian dilakukan pengendapan pektin dengan menambahkan alkohol yang telah diasamkan dengan menambahkan 2 ml asam klorida per satu liter etanol. Perbandingan filtrat dengan etanol asam yang ditambahkan adalah 1 : 1.5. Proses pengendapan dilakukan selama 12 jam. Endapan pektin yang terbentuk disaring dengan menggunakan vakum untuk memisahkan endapan pektin dari larutan etanol asam dan air.

#### **Pencucian**

Endapan pektin yang diperoleh dicuci dengan menggunakan alkohol 96% hingga bebas klorida. Pemisahan endapan pektin dengan etanol bekas cucian dilakukan dengan vakum. Untuk mengetahui terdapatnya klorida, dapat dilakukan dengan menambahkan beberapa tetes larutan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) pada cairan bekas cucian. Apabila klorida masih ada, maka akan terbentuk endapan putih ( $\text{AgCl}$ ).

#### **Pengeringan**

Pengeringan pektin basah hasil cucian dilakukan dalam oven pada suhu  $40^\circ\text{C}$  hingga kering.

#### **Metode Analisa**

Pektin kering yang diperoleh diuji secara kualitatif terlebih dahulu yaitu dengan melihat pemerian dan melakukan uji identifikasi selanjutnya dilakukan pengujian

secara kuantitatif yaitu dengan penetapan kadar metoksil dan asam galakturonat.

Pemerian : Serbuk halus, berwarna putih kekuningan dan hampir tidak berbau.

Identifikasi :

1 gram + 9 ml  $\text{H}_2\text{O}$  (dipanaskan), maka akan terbentuk gel yang kaku pada saat pendinginan.

(1 dalam 100) + etanol R (volume 1:1), maka akan terbentuk endapan bening.

5 ml larutan (1 dalam 100) + 1 ml  $\text{NaOH}$  2N, biarkan pada suhu kamar, maka akan terbentuk gel.

Asamkan gel dengan  $\text{HCl}$  3N, kocok, akan terbentuk endapan seperti gelatin (tidak berwarna), menjadi putih dan menggumpal bila didinginkan.

Penetapan Kadar Gugus metoksil:

Timbang 500 mg serbuk pektin, kemudian dilarutkan dengan 2 ml etanol 96% dan 100 ml aquadest. Titrasi menggunakan titran  $\text{NaOH}$  0,1 N LV dan indikator PP LP sebanyak 5 tetes. Titik akhir yang didapat adalah Merah Muda Seulas. (Diperoleh VI) Kemudian ditambahkan 20,0 ml  $\text{NaOH}$  0,1 N LV, tutup, kocok (biarkan 15 menit), tambahkan 20,0 ml  $\text{HCl}$  0,1 N LV (kocok hingga warna merah muda menghilang), + indikator PP LP, titrasi dengan  $\text{NaOH}$  0,1 N LV. Titik akhir yang didapat adalah Merah Muda Seulas. (Diperoleh V2) (BM Metoksil  $\sim 31$  gr/mol  $-\text{OCH}_3$ ).

Penetapan Kadar Asam Galakturonat:

Kadar asam galakturonat dapat diketahui dari penetapan kadar metoksil yaitu dengan menjumlahkan volume pada titrasi pertama (VI) dan volume titrasi kedua (V2) dengan rumus sbb :

(BM Galakturonat  $\sim 194$  gr/mol  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_7$ ).

Rumus Kadar Galakturonat =

$[(V1 + V2) \times N \times \text{BM}_{\text{galakturonat}}] \times 100\%$

(Berat Pektin)

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian Pendahuluan**

#### **Rendemen Pektin**

Rendemen adalah nilai perbandingan antara hasil yang kita peroleh saat penelitian berbanding dengan bahan baku yang kita gunakan.

### **Hasil Penelitian**

Hasil penelitian pada waktu optimum 90



menit dengan variabel suhu 50°C, 60°C, 70°C, 80°C dan 90°C dapat dilihat pada tabel dibawah

Tabel 4.3 Hasil Rendemen, Kadar Metoksil dan Asam Galakturonat

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Rendemen Pektin (%)	Kadar Metoksil (%)	Kadar Galakturonat (%)
	50	9,27	2,80	43,40
	60	10,38	3,25	47,52
90	70	10,41	4,32	51,78
	80	14,89	5,65	68,64
	90	13,23	5,72	69,44

### Pembahasan

Faktor yang mempengaruhi kadar pektin adalah waktu dan suhu ekstraksi. Tingginya suhu dan lamanya proses ekstraksi dapat menyebabkan degradasi gugus metil ester pada pektin menjadi asam karboksil oleh adanya asam. Asam yang digunakan dalam ekstraksi pektin akan menghidrolisa ikatan hidrogen (Kertesz, 1951). Ikatan glikosidik gugusmetil ester dari pektin cenderung terhidrolisis menghasilkan 'asam galakturonat. Oleh karena itu, Jika ekstraksi dilakukan terlalu lama, pektin akan berubah menjadi asam pektat yang asam galakturonatnya bebas dari gugus metilester. Jumlah gugus metil ester menunjukkan jumlah gugus karboksil yang tidak teresterifikasi atau derajat esterifikasi.

### Rendemen

Rendemen pektin yang paling besar diperoleh pada pemanasan suhu 80°C sebesar 14,89% sedangkan rendemen pektin terendah diperoleh pada pemanasan suhu 50°C sebesar 9,27%. Pada gambar 4.1. menunjukkan dengan suhu ekstraksi semakin tinggi jumlah rendemen pektin yang terekstraksi semakin banyak, karena semakin tinggi suhu operasi yang dijalankan akan menyebabkan gerakan molekul akan semakin cepat, dengan demikian kontak antara solute dan solid dengan pelarut akan dengan demikian kontak antara solute dan solid dengan pelarut akan

semakin sering sehingga akan diperoleh pektin yang banyak. Kenaikan suhu mempengaruhi proses pelarutan sehingga berlangsung lebih cepat, tetapi temperatur yang lebih tinggi juga tidak diinginkan karena dapat menyebabkan degradasi yang semakin cepat dan pada akhirnya akan merusak senyawa pektin yang di ekstraksi sehingga mulai terjadi penurunan rendemen pektin setelah suhu 80°C.

### Kadar Metoksil

Kadar metoksil didefinisikan sebagai jumlah metanol yang terdapat didalam pektin. Berdasarkan kadar metoksilnya, pektin dibedakan atas 2 macam, yaitu: Pektin bermetoksil tinggi yaitu kandungan metoksilnya >7%.

Pektin berkadar metoksil rendah yaitu kandungan metoksilnya <7% (Nelson et al., 1977). Kadar metoksil pektin hasil ekstraksi berkisar antara 2,8-5,72%. Berdasarkan nilai kadar metoksil tersebut, maka pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini tergolong dalam pektin berkadar metoksil rendah. Grafik hubungan suhu ekstraksi pada waktu 90 menit terhadap kadar metoksil pektin dapat dilihat pada gambar 4.2. Grafik tersebut menunjukkan bahwa kadar metoksil pektin akan semakin tinggi dengan meningkatnya suhu ekstraksi.

Hasil analisa menunjukan semakin tinggi suhu ekstraksi semakin besar kadar metoksil yang terdapat di dalam pektin.

Kadar metoksil pektin memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin (Constenla dan Lozano, 2006).

Pektin yang dihasilkan dalam penelitian ini termasuk pektin bermetoksil rendah yang mampu membentuk gel dengan adanya kation polivalen seperti ion kalsium. Hal ini lebih menguntungkan karena pektin bermetoksil rendah dapat langsung diproduksi tanpa melalui proses demetilasi seperti pektin bermetoksil rendah yang diproduksi dari pektin bermetoksil tinggi.

### Kadar Asam Galakturonat

Kadar galakturonat memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin. Kadar galakturonat dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel

pektin (Constenla dan Lozano, 006). Kadar asam galakturonat pektin hasil ekstraksi berkisar antara 43,40%-69,44% (basis kering). Grafik hubungan suhu ekstraksi pada waktu 90 menit terhadap kadar galakturonat dapat dilihat pada gambar 4.3.

Grafik tersebut menunjukkan bahwa kadar asam galakturonat semakin meningkat dengan meningkatnya suhu. Hasil analisa menunjukkan bahwa suhu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap kadar galakturonat pektin yang dihasilkan.

### KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Pemisahan pektin dari jaringan tanaman dapat dilakukan dengan cara ekstraksi dengan pelarut asam mineral encer yaitu HCl 0,1 N (kisaran pH  $\pm 1,5$ )

Kulit pepaya dapat dimanfaatkan untuk pembuatan tepung pektin

Pektin yang diperoleh berupa serbuk berwarna kecoklatan dikarenakan didalam kulit pepaya (bahan baku) mengandung

flavonoid yang berwarna kuning.\ Rendemen optimum pada suhu 80°C selama 90 menit yaitu 14,89 % dengan kadar metoksil 5,65 % (metoksil rendah) dan kadar asam galakturonat sebesar 68,64%.

### DAFTAR PUSTAKA

Anton. Prayoga., 2011. Jurus Jitu Budidaya Pepaya {California. Klaten

Ranggana .S., 1997. Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Product

Tietze, Harald. 2002. Terapi Pepaya. Jakarta: Prestasi Pustaka Publishers. Cetakan pertama

Winamo, F.G., 2008. kimia pangan dan gizi Edisi Terbaru. Bogor, Gramedia, Cetakan 1

<http://id.wikipedia.org/wiki/Pepaya>. tanggal unduh : 30 maret 2013

<http://situskimia.blogspot.com/2009/06/pektin.html>. tanggal unduh : 30 maret 2013

<http://tutorialkuliah.blogspot.com/2009/Q9/tentang-pektin.html>